

твердих часток або від жиру. Фізичні методи ґрунтуються на випаровуванні, виморожуванні або магнітній обробці. Фізико-механічні способи очищення стоків базуються на флотації, мембранних методах очищення, електродіалізі. Хімічне очищення включає або метод окиснення, або зміну рівня рН. Фізико-хімічні методи полягають у процесах сорбції або іонного обміну, коагуляції або флокуляції. Для забезпечення стічних вод від наявності в них бактерій або ряду вірусів застосовують очищення шляхом хлорування, озонування, від органічних речовин – процеси окиснювання або відновлювання під дією мікроорганізмів.

Враховуючи складний та нерівномірний характер забруднень стічних вод шкіряні підприємства користуються багатоступеневим очищенням, яке полягає спочатку в механічному очищенні, після якого застосовують фізико-хімічні та біологічні методи. Схема очищення стічних вод може передбачати відведення їх єдиним потоком або відокремленням дубильних відпрацьованих розчинів, які зазвичай мають низький рівень рН та містять іони важкого металу (трюхвалентного хрому). Очищення стічних вод від іонів важких металів потребує застосування додаткових методів, як то: реагентних, біохімічних, іонообмінних, сорбційних, електрохімічних [3]. Основний потік стічних вод при цьому складають слабколужні відпрацьовані розчини після проведення циклу підготовчих процесів (відмочування, зоління), переддубильних (знезолування-м'якшення), після дубильних (нейтралізація, знежирювання, фарбування, жирування), для очищення яких застосовують хімічні та фізико-хімічні методи.

Сьогодні ж підприємства все частіше беруть за основу замкнений цикл водокористування, в якому вода повертається у виробничі корпуси після проведення комплексних заходів з її очищення.

Література

1. Mass balance in leather processing / Regional programme for pollution control in the tanning industry in South East Asia. – UNIDO, 2000. – 27 p.
2. Павлова М. С. Экологический аспект химической технологии кожи / М. С. Павлова. – МГАЛП, 1997. – 191 с.
3. Зинатулина Н.М. Физико-химические методы обезвреживания сточных вод / Н.М. Зинатулина, Г.И.Ханина, О.А.Коваленко, Н.В.Гудзь. // Хімічна промисловість України – № 1–2, 2000. – С. 93-98.

УДК 628.3

АНАЛІЗ МЕТОДІВ БІОТЕСТУВАННЯ СТІЧНИХ ВОД

Горват В. В., Саблій Л.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», пр. Перемоги 37, Київ, 03056, gorvatvasilisa@gmail.com

Біотестування є методом інтегральної оцінки якості навколишнього середовища. При цьому проводиться токсикологічний аналіз, використовуються затверджені методи, враховується сумарний ефект незалежно від якісних і кількісних характеристик тестованого середовища. Біотестування може бути застосовано для оцінки якості природних і стічних вод, ґрунту і відходів. Також його можна застосовувати при визначенні ГДК забруднюючих речовин та розробки нормативно допустимого скидання стічних вод у природні водойми. Репрезентативність даних, отриманих при біотестуванні, залежить від обраних тест-об'єктів, їх кількості і використання затвердженої методики [1].

Актуальність проблеми полягає в тому, що результати біотестування можна використовувати для прийняття рішень щодо скорочення скидів забруднюючих речовин, виявлення порушень водного законодавства, проведення екологічної експертизи нових технологій, проектів щодо інтенсифікації очищення стічних вод. Промисловим підприємствам проведення токсикологічного контролю дозволяє скорочувати витрати на природоохоронні заходи за рахунок раннього виявлення небезпеки стічних вод і можливості здійснення селективного пошуку найбільш небезпечних хімічних матеріалів, які використовуються при виробництві продукції і потрапляють у стічні води. Контроль за допомогою біотестування дає можливість виявляти присутність токсичних речовин на рівні доз, що токсично діють на живі організми [2].

Методики біотестування обираються таким чином, щоб використовувати організми не тільки різних трофічних рівнів, важливих для водних екосистем, а й тих, які володіють різною чутливістю до різноманітних забруднювачів [3].

Існує багато методик біотестування. Наприклад, визначення токсичності води по життєдіяльності дафній *Daphnia magna*, церіодафній *Ceriodaphnia affinis*, по ферментативній активності ліофілізованих мутантних бактерій *Escherichia coli*, по хемотаксичних реакціях інфузорій *Paramecium caudatum*, по визначенню зниження темпу зростання водоростей *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, впливу важких металів на рухливість клітин *E. gracilis*, по життєдіяльності риб *Poecilia reticulata* Peters або *Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan, тощо [2, 4].

Хребетних тварин небажано використовувати в якості тест-організмів для біотестування, оскільки операції в лабораторних умовах створюють сильний стрес на них, що може маскувати їх реакції на оціночний токсичний фактор. Це, відповідно, призводить до зниження достовірності і точності результатів.

Найкращими представниками тест-об'єктів для оцінки загальної токсичності стічних вод є вищі безхребетні тварини – молюски, членистоногі та інші. Вони мають всі основні анатомо-фізіологічні системи, як і вищі тварини. В той же час вони легше, без значних стресових реакцій пристосовуються до експерименту [2].

Стратегія вибору оптимального тест-об'єкту для визначення загальної токсичності середовища повинна ґрунтуватися на тому, що загальна токсичність може бути з'ясована тільки відповідно до функціональної зміни всього організму, яка встановлюється характером взаємодії його основних анатомо-фізіологічних систем. З цього слідує, що для визначення загальної токсичності може бути використаний тільки такий тест-об'єкт, який має ті ж системи, як і організми, на яких будуть поширюватися результати тестування, і порушення функціонування цих систем можуть призводити до розвитку стресу [3].

1. Дзюба Е. А. Применение биотестирования для качественной оценки состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов / Пермский государственный национальный исследовательский университет (Пермь). – 2014. – 369–379 с.
2. Косарева Е. Н. Экотоксикологический контроль сточных вод посредством методов биотестирования на предприятиях ЦПБ / ИВУЗ. Лесной журнал. – 2007. – 101–111 с.
3. Гончарук В. В. Теоретические аспекты биотестирования природных и питьевых вод / Химия и технология воды. – 2012. – 171–178 с. ISSN 0204–3556
4. Балашова, В. Л. Оценка токсичности и детоксикации сточных вод методом биотестирования подвижности клеток / Водные ресурсы и климат : материалы V Международного Водного Форума, 5-6 октября 2017 г., г. Минск : в 2 ч. / Белорусский государственный технологический университет - Минск. - 2017. – 148-151 с.